E-LKPD INTERAKTIF 2
SIFAT KERJA OTOT
(GERAKAN ANTAGONIS & SINERGIS)

Sekolah :

Kelas :

Kelompok :

Nama Anggota :

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Penyusun:
Tita Fitriana Sukmawati

Dosen Pembimbing:
Prof. Dr. Endang Susantini, M.Pd.
Dr. Raharjo, M.Si.

START NOW

LIVEWORKSHEETS

E-LKPD INTERAKTIF 2
SIFAT KERJA OTOT

Satuan Pendidikan	:	SMA/ MA
Mata Pelajaran	:	Biologi
Topik	:	Sifat Kerja Otot
Kelas/Semester	:	XI / Ganjil
Alokasi Waktu	:	5 x 45 Menit
Pertemuan ke	:	5, 6 dan 7 (5JP)

Capaian Pembelajaran

Pada akhir Fase F, peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut; dalam pemahaman biologi yaitu, menganalisis keterkaitan antar sistem organ dalam tubuh untuk merespons stimulus internal dan eksternal. Serta, keterampilan proses mencakup mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan menyelidiki, menganalisis data, mengevaluasi dan refleksi, serta mengomunikasikan hasil.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mengidentifikasi sifat kerja otot pada fenomena gerakan Tari Boran.
2. Peserta didik merumuskan pertanyaan ilmiah yang terfokus mengenai stabilitas dan sifat kerja otot penari Tari Boran sebagai dasar penyelidikan.
3. Peserta didik menentukan jenis kontraksi otot, sendi, origo–insersio dan sifat kerja otot pada gerakan Tari Boran.
4. Peserta didik menganalisis hasil data jenis kontraksi otot, sendi, origo–insersio, serta sifat kerja otot terhadap stabilitas gerakan Tari Boran.
5. Peserta didik memverifikasi hasil analisis melalui rancangan model kerja otot dan literatur yang relavan.
6. Peserta didik menentukan tindakan yang tepat untuk menjaga efisiensi dan stabilitas gerak penari Tari Boran.

LIVEWORKSHEETS

BIO-CONCEPT
SIFAT KERJA OTOT

Pada bagian Bio-Concept ini, peserta didik akan mempelajari beberapa subtopik penting yang mendukung pemahaman sifat kerja otot, yaitu struktur dan fungsi otot rangka, jenis kontraksi otot, jenis sendi dan pola gerakan, gerak antagonis dan sinergis, serta koordinasi otot dan sendi dalam gerak. Klik tautan atau scan barcode berikut, cermati & pahami! jangan lupa download & save file materi tersebut!

SCAN ME

http://bit.ly/483kRwf

Klik tautan berikut atau icon artikel kemudian bacalah artikel berikut dengan cermat!

AGILITY AND BALANCE IN BALLET DANCER A OBSERVATIONAL STUDY

Agility and balance in ballet dancer a observational study

AUTHOR(S)

Shruti Kamble and Dr. Swati Bhise

ABSTRACT

Ballet is a form of Theatrical entertainment in which dancers, usually accompanied by music, tell a story or express a mood through their movements. The technique of ballet is elaborate and requires many years of training. Balance is a key factor when doing ballet dance. While often slow and graceful, ballet has its swift moments as well. Agility skill is defined in many ways most of them sound like „the quick movement of the body in response to a stimulus "as well as, the ability to rapidly change the movement direction "or the ability to start and stop quickly". Motor skills that affect the agility are balance, coordination, explosive strength and flexibility. A simple pirouette (practice on one foot) is executing balance while you are turning. Performing a ballet dance routine takes a great amount of agility.

Aim: To assess agility and balance in Ballet Dancers.

Objective: To assess agility in ballet dancers. To assess balance in ballet dancers.

Methodology: Observational study done on 50 ballet dancers. Dancers who are dancing more than one year, selected by purposive sampling. They were assessed on Stork balance stand test, Modified bass test of dynamic balance, Hexagonal agility test.

Data Analysis and Result: Data analyzed through non-parametric statistical test. In modified bass dynamic balance test, dancers were successfully jumped (68%) on right side and (40%) on left side. In hexagonal agility test, dancers were successfully jumped (68%) on right side and (30%) on left side.In stork balance static test, the dancers scored 12% average, 33% fair and 22% poor on right toe standing and 4% average, 66% fair and 30% poor

http://bit.ly/4m8HYct

Artikel

Dua artikel membahas pentingnya keseimbangan dan kelincahan dalam menari. Studi observasional menunjukkan bahwa penari balet memiliki keseimbangan statis dan dinamis yang baik, namun kelincahan masih bervariasi, terutama antara sisi tubuh yang dominan dan non-dominan.

Baca selengkapnya >>>

Sumber: Kamble, S., & Bhise, S. (2019). Agility and balance in ballet dancer: An observational study. *International Journal of Applied Research*, 5(10), 320–326.

LIVEWORKSHEETS

BIO-STIMULATION

Untuk melatihkan indikator keterampilan berpikir kritis: memiliki fokus dan konsisten

Klik tautan berikut atau scan barcode kemudian tonton video interaktif tentang gerakan Tari Boran yang stabil, lincah dan seimbang. Amati dengan seksama video tersebut!

Let's Start!

http://bit.ly/3IAAbWb

Sumber: Tutorial Tari Boran Lamongan
https://youtu.be/52Rp0QWKky0?si=0NHvvd0OepmrsJyP

Pertanyaan Pemantik

Berdasarkan video gerakan penari Tari Boran tersebut, jawablah pertanyaan berikut:

1. Saat menonton gerakan Tari Boran, bagian tubuh mana yang paling aktif bergerak dan perubahan apa yang terlihat pada posisi sendinya?

   _____

   _____

   _____

2. Gerakan mana yang menunjukkan adanya otot yang berkontraksi dan otot yang berelaksasi secara bergantian?

   _____

   _____

   _____

3. Ketika penari melakukan gerakan cepat dan berpindah posisi, menurutmu bagaimana otot bekerja untuk menjaga stabilitas gerakan?

   _____

   _____

   _____

   _____

LIVEWORKSHEETS

BIO-FORMULATION

Untuk melatihkan indikator keterampilan berpikir kritis: merumuskan pertanyaan yang terfokus

Bekerjasamalah dengan anggota kelompok untuk merumuskan satu pertanyaan penyelidikan yang terfokus mengenai **sifat kerja otot (gerakan antagonis–sinergis) dan stabilitas gerak penari Tari Boran**!

Berdasarkan rumusan masalah yang telah kalian tulis, buatlah hipotesisnya!

BIO-INVESTIGATION

Untuk melatihkan indikator keterampilan berpikir kritis: Mengamati dan menilai hasil pengamatan

1. ***Langkah 1 – Pilihlah 4 Gerakan Tari Boran***
   Setelah menonton video Tari Boran, pilih 4 fokus gerakan (misalnya tangan, kaki, punggung, atau kombinasi), selanjutnya identifikasi, tentukan jenis kontraksi, jenis sendi, origo-insersio dan sifat kerja otot dengan tepat!

2. ***Langkah 2 – Gunakan Fitur 3D sebagai pendukung investigasi***
   Gunakan fitur 3D online berikut untuk membantu penyelidikan dengan klik gambar atau tekan tautannya!

Diagram otot gerak atas
http://bit.ly/45beTHr

Diagram otot gerak bawah
http://bit.ly/4nSWWVv

Gerakan Tari Boran
http://bit.ly/40YKVUz

LIVEWORKSHEETS

Langkah 3 – Mengisi Tabel Pengamatan

Tuliskan hasil identifikasi pengamatan kalian ke dalam tabel pengamatan berikut!

Tabel 1. Hasil Pengamatan

Catatlah data hasil pengamatan kalian pada tabel berikut ini!

No.	Gerakan Tari Boran	Jenis Kontraksi	Jenis Sendi	Origo-Insersio	Sifat Kerja Otot (otot yang berperan)
	Contoh: Menekuk siku saat mengayun tangan	Isotonik	Engsel (Fleksi & ekstensi)	**Origo**: scapula (tulang belikat). **Insersio**: radius (tulang lengan bawah).	Antagonis (Biceps & Triceps brachii)
1					
2					
3					
4					

BIO-ANALYZE

Untuk melatihkan indikator keterampilan berpikir kritis: Melakukan penalaran induktif

Gunakan data hasil pengamatan dan sumber literatur yang kredibel untuk menjawab pertanyaan berikut. Pastikan analisis kalian mengarah pada rumusan masalah yang telah disusun pada bagian sebelumnya!

1. Berdasarkan tabel hasil pengamatan, otot mana yang paling sering berkontraksi pada gerakan Tari Boran yang kalian amati? Jelaskan perannya secara singkat! _____

LIVEWORKSHEETS

2. Bagaimana jenis sendi pada gerakan tersebut membantu penari melakukan gerakan yang cepat?

3. Dari data origo–insersio, bagaimana arah tarikan otot memengaruhi arah gerakan lengan atau kaki penari?

4. Bagaimana kerja antagonis–sinergis pada gerakan yang kalian amati membantu penari mempertahankan keseimbangan?

5. Berdasarkan seluruh hasil pengamatan, jelaskan secara ringkas bagaimana kombinasi kontraksi otot, jenis sendi, dan kerja antagonis–sinergis membuat penari Tari Boran dapat bergerak dengan lincah dan stabil!

LIVEWORKSHEETS

BIO-VALIDATION

Untuk melatihkan indikator keterampilan berpikir kritis: Menganalisis argumen

Pada kegiatan *Bio-Validation* ini, peserta didik membandingkan hasil penyelidikan dengan temuan kelompok lain dan literatur yang relevan, kemudian memvalidasi pemahaman melalui demonstrasi model kerja otot.

1. Rancang model kerja otot. Contoh ide model: model lengan yang bisa menekuk karena kombinasi stik es krim (tulang), karet (otot), dan sedotan (sendi engsel).
2. Kalian bisa mengakses tautan berikut klik pada icon dan juga bisa mengeksplorasi ide model kerja otot lainnya!

http://bit.ly/3H1Wi7s

Bagian 1

Buatlah satu model kerja otot antagonis atau sinergis (dipilih) menggunakan alat dan bahan sederhana yang tersedia di rumah/sekolah, sebagai berikut:

Bahan & Alat:

1. Karton/ *plywood*
2. Karet gelang
3. Balon
4. Sekrup/ mur atau baut
5. Sedotan
6. Stik es krim
7. Tali, benang, atau bambu kecil
8. Gunting/ cutter
9. Cat kayu atau pewarna

- Pastikan model kerja otot bisa menunjukkan:
- Gerakan antagonis atau gerakan sinergis Adaptasi gerakan dari Tari Boran (misalnya: gerakan lengan saat membawa boran)
- **Upload foto/video pembuatan model kerja otot pada tautan berikut!**

http://bit.ly/4m5f8JV

LIVEWORKSHEETS

Bagian 2

1. Presentasikan hasil model kerja otot yang telah kalian buat di forum kelas serta kaitannya dengan hasil pengamatan pada tabel. Perhatikan aspek; penyampaian materi, penguasaan materi, keruntutan alur presentasi, dan kolaborasi antar anggota kelompok.
2. Catat informasi penting/ masukan dari guru, teman dan literatur pendukung pada kolom berikut!
3. Beri tanggapan kritis mengenai presentasi teman kalian dengan menyampaikan di forum kelas!

LIVEWORKSHEETS

BIO-SUMMARY

Untuk melatihkan indikator keterampilan berpikir kritis:
Menentukan dan mengevaluasi keputusan

Berdasarkan hasil penyelidikan yang telah kalian lakukan, buatlah kesimpulan yang menjawab rumusan masalah, mengaitkan data pengamatan dengan konsep sifat kerja otot, dan menyertakan tindakan yang tepat untuk menjaga efisiensi dan stabilitas gerak penari Tari Boran!

LIVEWORKSHEETS

Selamat!

Setelah kamu menyelesaikan seluruh aktivitas pembelajaran tentang sifat kerja otot (gerakan antagonis dan sinergis) dalam konteks Tari Boran, saatnya menguji seberapa baik pemahamanmu melalui kuis singkat berikut. Klik pada bagian Quiz Time dan masuk **ROOM**: **SUKMAWATI5113.** *Kerjakan dengan jujur dan sungguh-sungguh ya!*

http://bit.ly/3TTTDja

Penugasan Lanjutan

Selama 1 hari, siswa diminta mencatat 3 aktivitas harian yang melibatkan kerja otot, lalu mengidentifikasi otot yang digunakan, jenis sendi, letak origo insersio, serta jenis kerja otot (antagonis/ sinergis) ke dalam bentuk tabel. Susun tabel identifikasi tersebut pada buku catatan biologi kalian!

FINISH
LIVEWORKSHEETS

DAFTAR PUSTAKA

Abdurachman, A., Krismashogi, D. D., Farindra, I., & Rambung, E. (2017). Indahnya Seirama, Kinesiologi Dalam Anatomi. Malang: CV Cita Intans Selaras.

Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2010). Biologi (Edisi ke-8, Jilid 3). Erlangga.

Drake, R. L., Vogl, A. W., & Mitchell, A. W. M. (2015). Gray's anatomy for students (3rd ed.). Churchill Livingstone Elsevier.

Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2006). Textbook of Medical Physiology (11th ed., pp. 72–84). Elsevier Saunders.

Hanley Castle High School. (n.d.). What makes a good dancer? Technique and training. Retrieved July 19, 2025, from https://www.hanleycastle.worcs.sch.uk/Uploads

Houglum, P., & Bertoti, D. (2012). Brunnstrom's Clinical Kinesiology (6th ed., Ch. 1, p. 3). F.A. Davis Company.

https://app.kognity.com/study/app/class-ib-dp-biology-slhl-fe2025-new/sid-422-cid-480650/book/muscle-contraction-hl-id-44815/review/

Kamble, S., & Bhise, S. (2019). Agility and balance in ballet dancer: An observational study. International Journal of Applied Research, 5(10), 320–326.

Kurniawan. (2020, September 29). Peregangan terbaik untuk meningkatkan kelenturan dalam menari. Superprof. https://www.superprof.co.id/blog/berlatih-peregangan/

Mescher, A. L. (2016). Muscle Tissue. In Junqueira's Basic Histology: Text & Atlas (14th ed.). McGraw-Hill.

Sweeney, H. L., & Hammers, D. W. (2018). Muscle contraction. Cold Spring Harbor Perspectives in Biology, 10(a023200). https://doi.org/10.1101/cshperspect.a023200

FINISH
LIVEWORKSHEETS

Sifat Kerja Otot
(Gerakan Antagonis & Sinergis)

Menggunakan Model Discovery Learning Berorientasi Pendekatan STEAM dengan Kearifan Lokal Tari Boran untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

LIVEWORKSHEETS